

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-152259

(43)Date of publication of application : 23.05.2003

(51)Int.Cl.

H01S 5/022  
H01S 5/40

(21)Application number : 2001-343545

(71)Applicant : HAMAMATSU PHOTONICS KK

(22)Date of filing : 08.11.2001

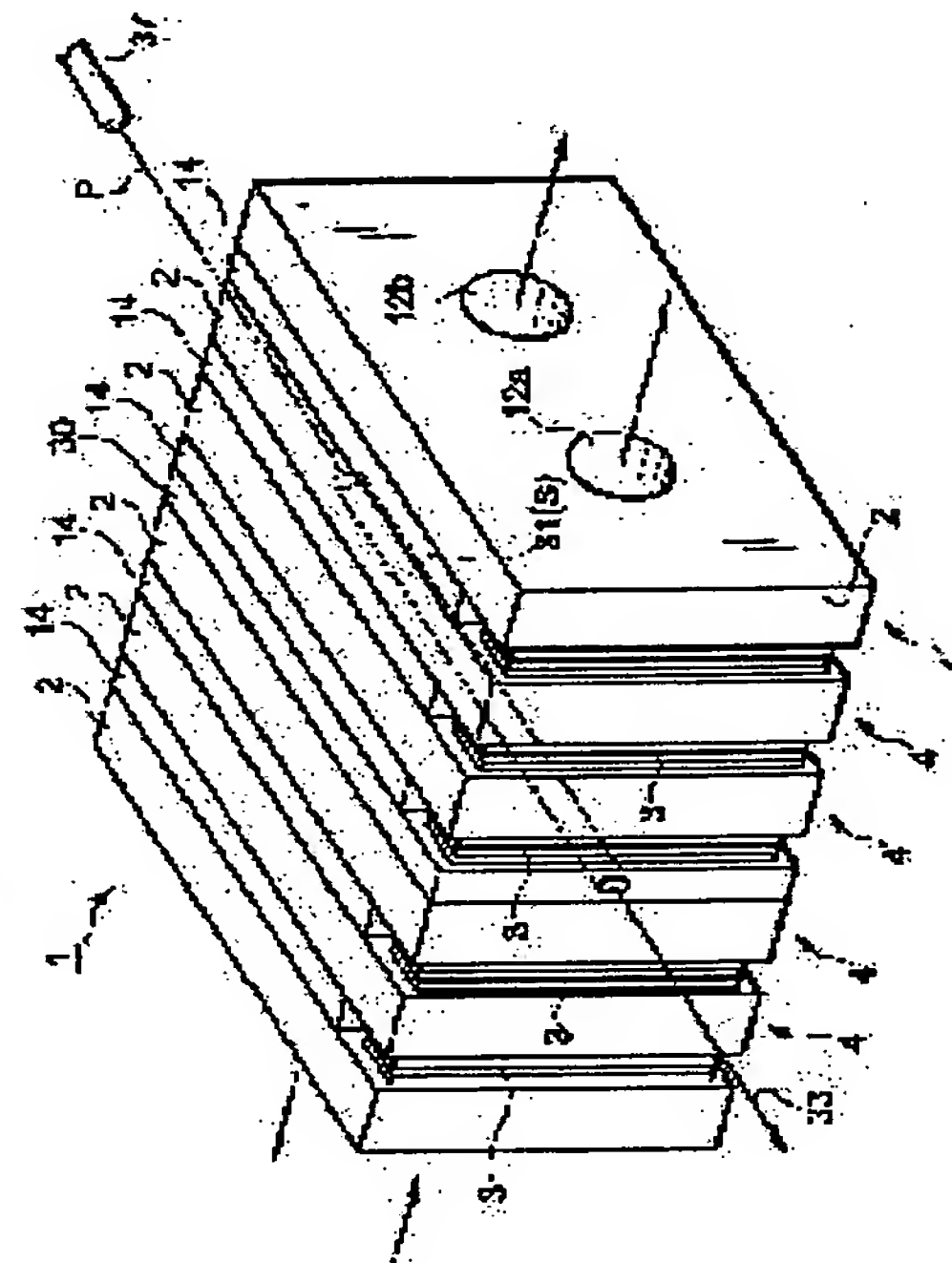
(72)Inventor : KUROYANAGI KAZUNORI

## (54) SEMICONDUCTOR LASER ASSEMBLY

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a semiconductor laser assembly capable of easily generating an appropriate pointer beam by guiding the pointer beam from behind the semiconductor laser assembly into the inside.

**SOLUTION:** The semiconductor laser assembly 1 comprises semiconductor laser units 4 laminated in a plurality of stages each of which comprises a semiconductor laser array 3 in which a plurality of laser emitting points 3a are arrayed and a heatsink 2 in which a medium path 9 is provided. If a semiconductor laser assembly 1 such as this is used as a light source for micro working, etc., the beam is required to be converged on a single point, and a pointer beam is used as a guide beam to indicate a converged point of laser beam. In order to easily generate an appropriate pointer beam by guiding the pointer beam from behind the semiconductor laser assembly 1 into the inside, a pointer beam passage region S which allows the pointer beam from outside to pass is formed between the semiconductor laser units 4.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

20.05.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-152259  
(P2003-152259A)

(43)公開日 平成15年 5 月23日 (2003.5.23)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H01S 5/022  
5/40

識別記号

FI  
H01S 5/022  
5/40

キーワード(参考)  
5F073

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2001-343545(P2001-343545)

(22)出願日 平成13年11月 8 日 (2001.11.8)

FP04-0383-00WO-HP

05.3.29

SEARCH REPORT

(71)出願人 000236436  
浜松ホトニクス株式会社  
静岡県浜松市市野町1126番地の1

(72)発明者 黒柳 和典  
静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホ  
トニクス株式会社内

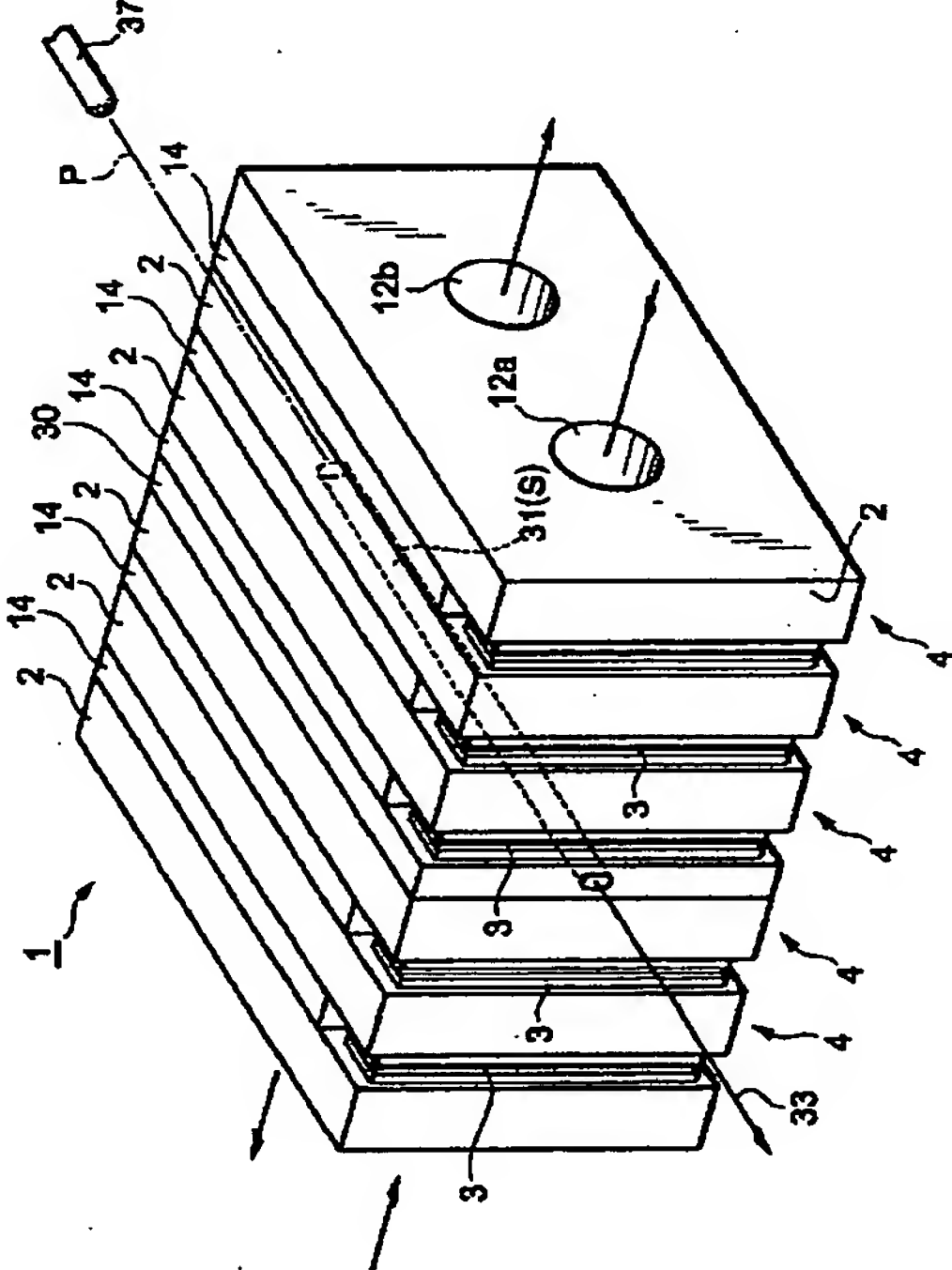
(74)代理人 100088155  
弁理士 長谷川 芳樹 (外2名)  
Fターム(参考) 5F073 AB04 AB27 BA09 FA08 FA26  
FA30

(54)【発明の名称】 半導体レーザ組立体

(57)【要約】

【課題】 ポインタ光を半導体レーザ組立体の後方から内部に導入させて、適切なポインタ光を簡単に作り出すようにした半導体レーザ組立体を提供する。

【解決手段】 この半導体レーザ組立体1は、複数のレーザ出射点3aを配列させた半導体レーザアレイ3と、内部に媒体通路9をもったヒートシンク2とを備えた半導体レーザユニット4を複数段積層させものである。このような半導体レーザ組立体1を微細加工処理などの光源として利用する際には、光を一点に集中させる必要があり、レーザ光の集光点を示すガイド光としてポインタ光が利用される。そこで、ポインタ光を半導体レーザ組立体1の後方から内部に導入させて、適切なポインタ光を簡単に作り出すために、半導体レーザユニット4間において、外方からのポインタ光を通過させるポインタ光通過領域Sを形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 前面の長手方向に沿って複数のレーザ出射点を配列させた半導体レーザアレイと、前記半導体レーザアレイを配置させると共に内部に媒体通路をもったヒートシンクと有する半導体レーザユニットを複数段積層させ、前記半導体レーザユニット間において、外方からのポインタ光を通過させるポインタ光通過領域を形成したことを特徴とする半導体レーザ組立体。

【請求項2】 前記ポインタ光通過領域は、前記半導体レーザユニット間に挟まれて前記半導体レーザユニット間を電氣的に導通させる連結板を貫通する直線的な光挿通孔であることを特徴とする請求項1記載の半導体レーザ組立体。

【請求項3】 前記光挿通孔は、前記レーザ出射点の前方に配置させる集光レンズの光軸に沿って延在することを特徴とする請求項2記載の半導体レーザ組立体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、固定レーザの励起や微細加工処理等の光源として利用される半導体レーザ組立体に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来から一般的に利用されているこの種の半導体レーザ組立体に設けられた半導体レーザアレイは、その出射面上に複数のレーザ出射点を有している。また、半導体レーザアレイは、その上面及び下面を一对のサブマウントベースで挟み込み、この状態で半導体レーザアレイをヒートシンク上に配置させている。そして、ヒートシンク上において、半導体レーザアレイをサブマウントベースで挟むような半導体レーザユニットを構成させ、これをハウジング内で多段に積層させることで、半導体レーザ組立体が構成される。さらに、このような半導体レーザ組立体を微細加工処理などの光源として利用する際には、光を一点に集中させる必要がある。そこで、前記の半導体レーザ組立体は、種々の集光レンズが組み込まれたレーザ発生装置の内部に收容させて利用される。また、このようなレーザ発生装置では、レーザ光が集光する地点すなわち加工点をいわゆるポインタ光で指し示す必要がある。そこで、一般的なレーザ発生装置では、半導体レーザまたは発光ダイオードから出射させる高輝度な光を筐体内に導き、反射ミラーやハーフミラー等を利用して、この光を集光レンズの光軸に沿わせる。これによって、いわゆるポインタ光と呼ばれる光を作り出している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の半導体レーザ組立体をレーザ発生装置内で利用する場合、ポインタ光を集光レンズの光軸上に導くにあたっては、反射ミラーやハーフミラー等を複雑に配列させる必要がある。ポインタ光を集光レンズの光軸へ導きにくい

といった問題点があった。

【0004】本発明は、上述の課題を解決するためになされたもので、特に、ポインタ光を半導体レーザ組立体の後方から内部に導入させて、適切なポインタ光を簡単に作り出すようにした半導体レーザ組立体を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明に係る半導体レーザ組立体は、前面の長手方向に沿って複数のレーザ出射点を配列させた半導体レーザアレイと、半導体レーザアレイを配置させると共に内部に媒体通路をもったヒートシンクと有する半導体レーザユニットを複数段積層させ、半導体レーザユニット間において、外方からのポインタ光を通過させるポインタ光通過領域を形成したことを特徴とする。

【0006】この半導体レーザ組立体は、複数のレーザ出射点を配列させた半導体レーザアレイと、内部に媒体通路をもったヒートシンクとを備えた半導体レーザユニットを複数段積層させたものである。このような半導体レーザ組立体を微細加工処理などの光源として利用する際には、光を一点に集中させる必要があり、レーザ光の集光点を示すガイド光としてポインタ光が利用される。そこで、ポインタ光を半導体レーザ組立体の後方から内部に導入させて、適切なポインタ光を簡単に作り出すために、半導体レーザユニット間において、外方からのポインタ光を通過させるポインタ光通過領域を形成する。

【0007】また、ポインタ光通過領域は、半導体レーザユニット間に挟まれて半導体レーザユニット間を電氣的に導通させる連結板を貫通する直線的な光挿通孔であると好適である。このように、導電性の連結板を利用することで、隣接する全ての半導体レーザアレイ同士を電氣的に接続させることができ、しかも、連結板に設けた光挿通孔によって、ポインタ光を半導体レーザ組立体の内部に導入させることができ、ポインタ光を、半導体レーザ組立体の前方に向けて適切に出射させることができる。

【0008】また、光挿通孔は、レーザ出射点の前方に配置させる集光レンズの光軸に沿って延在すると好適である。このように、光挿通孔を集光レンズの光軸の延長上に形成させる結果として、信頼性の高いポインタ光を作り出すことができる。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ本発明に係る半導体レーザ組立体の好適な実施形態について詳細に説明する。

【0010】図1及び図2に示すように、半導体レーザ組立体1は、導電性及び熱伝導性に優れた材質からなるヒートシンク2上に平板状の半導体レーザアレイ3を搭載させた半導体レーザユニット4を、複数段（この場合5段）積層させたものである。この半導体レーザアレイ



3の前面5上には、長手方向に沿って多数のレーザ出射点3aを一直線上に配列させている。各半導体レーザアレイ3は、GaAs等からなる化合物半導体から構成されており、発光領域の大きさが100 $\mu$ m $\times$ 2 $\mu$ m程度のレーザ出射点3aが、例えば300 $\mu$ m程度の間隔で複数個配置されている。

【0011】また、1個の半導体レーザアレイ3の上面3b及び下面3cには、上側のサブマウントベース（別名「カバープレート」）6及び下側のサブマウントベース7がハンダ付けによって上下から挟み込むようにそれぞれ接合されている。この上側及び下側のサブマウントベース6、7は、銅、銅タングステン、モリブデンなどからなる導電性及び熱伝導性に優れた材質で形成されている。さらに、半導体レーザアレイ3は、下側のサブマウントベース7をヒートシンク2の上面2aにハンダ付けすることによって、ヒートシンク2上に搭載させる。

【0012】このヒートシンク2は、図3に示すように、三分割され、三枚の金属製プレート11、12、13の張り合わせによって構成される。このような張り合わせ構造によって、内部に任意の媒体通路9を形成させている。例えば、第1のエンドプレート11には、入口側開口11aと出口側開口11bが並列して設けられると共に、入口側開口11aに連通する通路9aが表面に作り込まれている。また、第2のエンドプレート12には、入口側開口12aと出口側開口12bが並列して設けられると共に、入口側開口12aを迂回するようにして出口側開口12bに連通する通路9bが表面に作り込まれている。

【0013】また、第1のエンドプレート11と第2のエンドプレート12との間に挟まれる連結プレート13は、入口側開口11aと入口側開口12aとを連通させる入口側連通開口13aと、出口側開口11bと出口側開口12bとを連通させる出口側連通開口13bとが並設して設けられている。さらに、連結プレート13には、一側の通路9aと他側の通路9bとを連通させる4個の連絡通路9cが設けられている。

【0014】よって、入口側開口11aから通路9a内に流入してきた媒体は、連絡通路9cを通過して他側の通路9bまで流動する。その後、通路9b内を流動しながら出口側開口12bから排出される。このように、通路9a、9b内で冷却媒体を流動させ続けることで、ヒートシンク2を介して、半導体レーザアレイ3を冷却し続けることができる。

【0015】そして、図1に示すように、このような半導体レーザユニット4を、電気絶縁性のスペーサ14を介して複数段（この場合5段）積層させたものが半導体レーザ組立体1である。このスペーサ14はポリイミド等からなり、スペーサ14の内側には、シリコンゴム、ウレタンゴム等からなる電気絶縁性のクッション材（図示せず）が装填されている。このクッション材には、隣

接する入口側開口11aと入口側開口12aとを連絡させる入口側開口（図示せず）が設けられると共に、隣接する出口側開口11bと出口側開口12bと連絡させる出口側開口（図示せず）が設けられている。なお、このクッション材は、ヒートシンク2間を流動する媒体の漏れを防止するために、ヒートシンク2に密着させている。

【0016】このように、隣接するヒートシンク2間に電気絶縁性のスペーサ14を配置させる結果として、ヒートシンク2間の直接的な電氣的導通を回避させ、これによって、外部から印加させる電流が、半導体レーザアレイ3の積層方向に沿って効率良く流れるようにしている。なお、半導体レーザ組立体1を組み立てるにあたって、図示しないクランプ部材により、半導体レーザ組立体1全体を両側方から締め付けるようにして固定させることが好ましい。

【0017】このようにして組み立てられた半導体レーザ組立体1は、図4に示すように、微細加工処理などの光源として利用するために、冷媒管17及び駆動電流供給電極18に接続にした状態で、半導体レーザ発生装置20内に組み込まれる。この半導体レーザ発生装置20の筐体19内において、この半導体レーザ組立体1の前方には、多数のレーザ出射点3aに対応するようなマイクロレンズ21が固定されている。さらに、このマイクロレンズ21の前方には、光軸Pに沿って3枚の集光レンズ22、23、24が一直線上に整列されている。このような構成の半導体レーザ発生装置20は、レーザ光を一点に集中させることができ、高いレーザ出力が得られる。

【0018】このような半導体レーザ発生装置20では、レーザ光が集光する地点すなわち加工点をいわゆるポインタ光で指し示す必要がある。そこで、半導体レーザユニット4を複数段（この場合5段）積層させた状態で、半導体レーザ組立体1の略中央に連結板30を配置させる（図1参照）。この連結板30は、導電性を有する金属で形成されると共に、ポインタ光を出射させるための光挿入孔31を有している。この光挿入孔31は光軸Pに沿って延在し、半導体レーザ組立体1の後方には、光挿入孔31内に光を入射させるためのポインタ光源37の一例である半導体レーザまたは発光ダイオード（図4参照）を配置させている。このように、この光挿入孔31は、高輝度なポイント光33を通過させる光通過領域Sとして、半導体レーザ組立体1内に形成される。

【0019】この連結板30は、図5及び図6に示すように、二分割され、二枚の金属プレート34、35の張り合わせによって構成され、このような張り合わせ構造によって、内部に任意の光挿入孔31を簡単に形成させることができる。さらに、信頼性の高いポインタ光33を作り出すために、光挿入孔31を集光レンズ22、2

3, 24の光軸Pの延長上に形成させる。また、導電性の連結板30を利用することで、隣接する全ての半導体レーザアレイ3同士を電氣的に接続させることができ、しかも、連結板30に設けられた光挿通孔31によって、ポインタ光33を半導体レーザ組立体1の後方から内部に導入させることができると同時に、ポインタ光33を光軸Pに沿わせながら、半導体レーザ組立体1の前方に向けて適切に出射させることができる。

【0020】また、導電性の他の連結板40としては、図7及び図8に示すように、二分割され、二枚の金属プレート44, 45の張り合わせによって構成され、このような張り合わせ構造によって、内部に任意の光挿通孔41を簡単に形成させることができる。また、信頼性の高いポインタ光33を作り出すために、光挿通孔41を集光レンズ22, 23, 24の光軸Pの延長上に形成させる。さらに、この連結板40には、隣接する入口側開口11aと入口側開口12aとを連絡させる入口側連絡通路42が設けられると共に、隣接する出口側開口11bと出口側開口12bと連絡させる出口側連絡通路43（図示せず）が設けられている。これによって、連結板40で冷媒通路を塞ぐことがない。

【0021】本発明は、前述した実施形態に限定されるものではない。例えば、図9に示すように、半導体レーザ組立体1Aの中央において、隣接する半導体レーザユニット4間を離間させ、この隙間をポインタ光通過領域Sとして形成させることもできる。そして、このポインタ光通過領域Sを光軸Pの延長上に設けることで、信頼性の高いポインタ光33を作り出すことができる。

【0022】

【発明の効果】本発明による半導体レーザ組立体は、以上のように構成されているため、次のような効果を得る。すなわち、前面の長手方向に沿って複数のレーザ出射点を配列させた半導体レーザアレイと、半導体レーザ

アレイを配置させると共に内部に媒体通路をもったヒートシンクと有する半導体レーザユニットを複数段積層させ、半導体レーザユニット間において、外方からのポインタ光を通過させるポインタ光通過領域を形成したことにより、ポインタ光を半導体レーザ組立体の後方から内部に導入させて、適切なポインタ光を簡単に作り出すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る半導体レーザ組立体の一実施形態を示す斜視図である。

【図2】図1の半導体レーザ組立体に適用する半導体レーザユニットを示す斜視図である。

【図3】図1の半導体レーザ組立体に適用するヒートシンクを示す分解斜視図である。

【図4】図1の半導体レーザ組立体が組み込まれた状態の半導体レーザ発生装置を示す断面図である。

【図5】図1の半導体レーザ組立体に適用する連結板を示す分解斜視図である。

【図6】図5に示した連結板の組み立て完了後の状態を示す斜視図である。

【図7】図1の半導体レーザ組立体に適用する他の連結板を示す分解斜視図である。

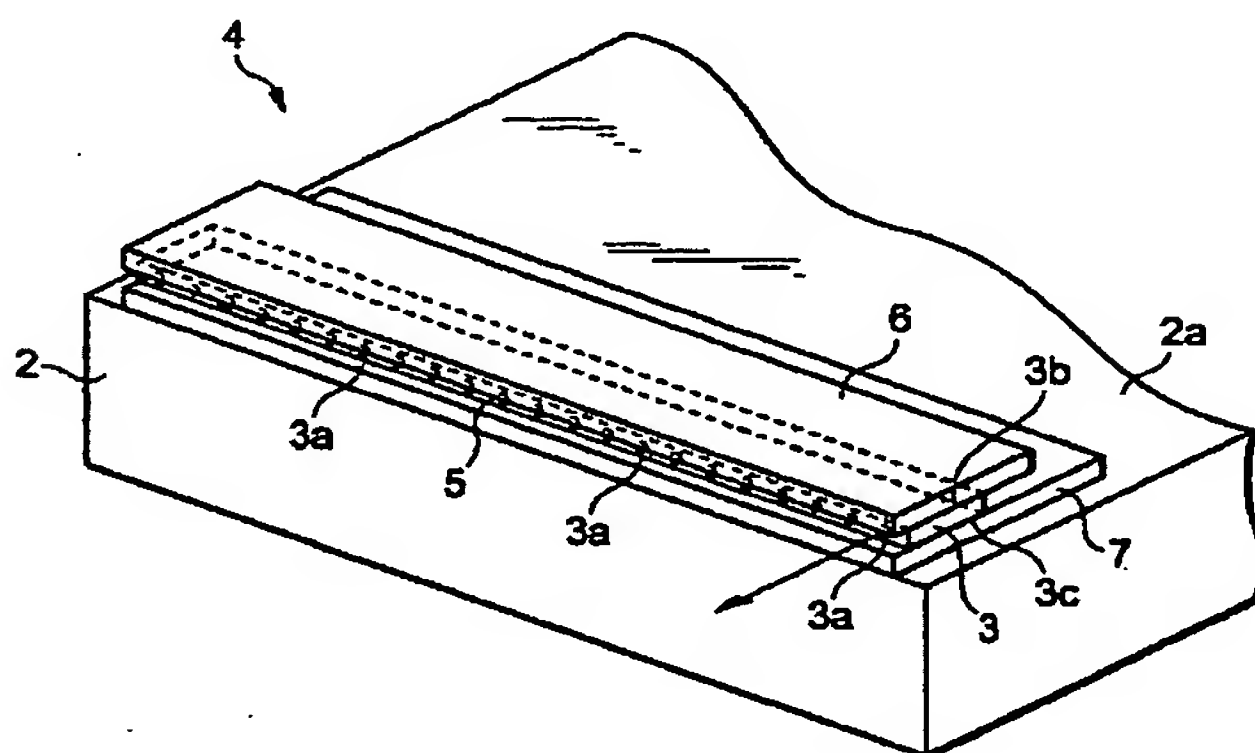
【図8】図7に示した連結板の組み立て完了後の状態を示す斜視図である。

【図9】本発明に係る半導体レーザ組立体の他の実施形態を示す斜視図である。

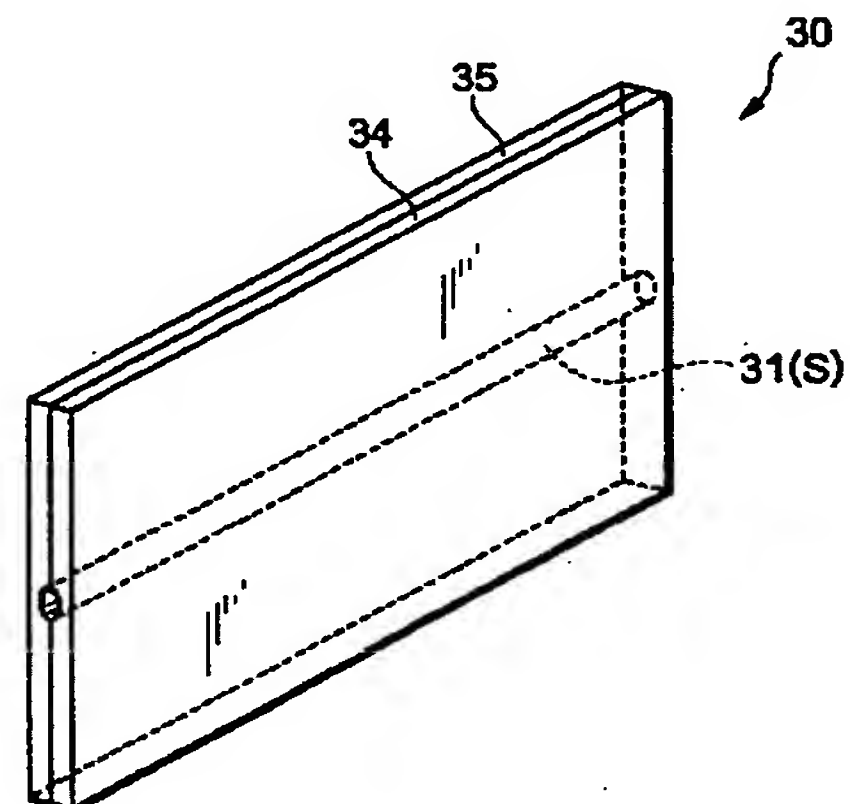
【符号の説明】

1, 1A…半導体レーザ組立体、2…ヒートシンク、3…半導体レーザアレイ、3a…レーザ出射点、4…半導体レーザユニット、9…媒体通路、22, 23, 24…集光レンズ、30, 40…連結板、31, 41…光挿通孔、33…ポインタ光、P…光軸、S…ポインタ光通過領域。

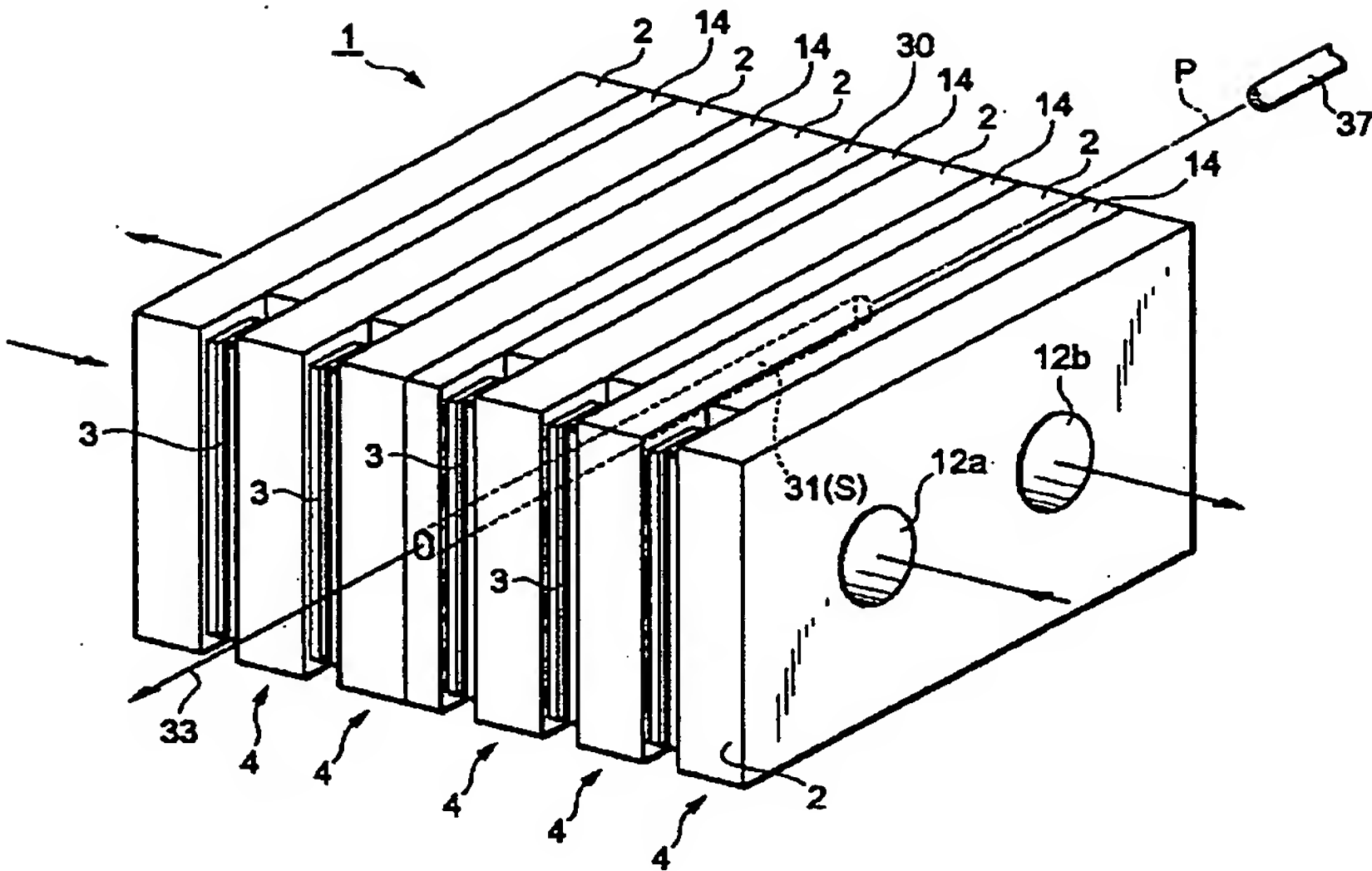
【図2】



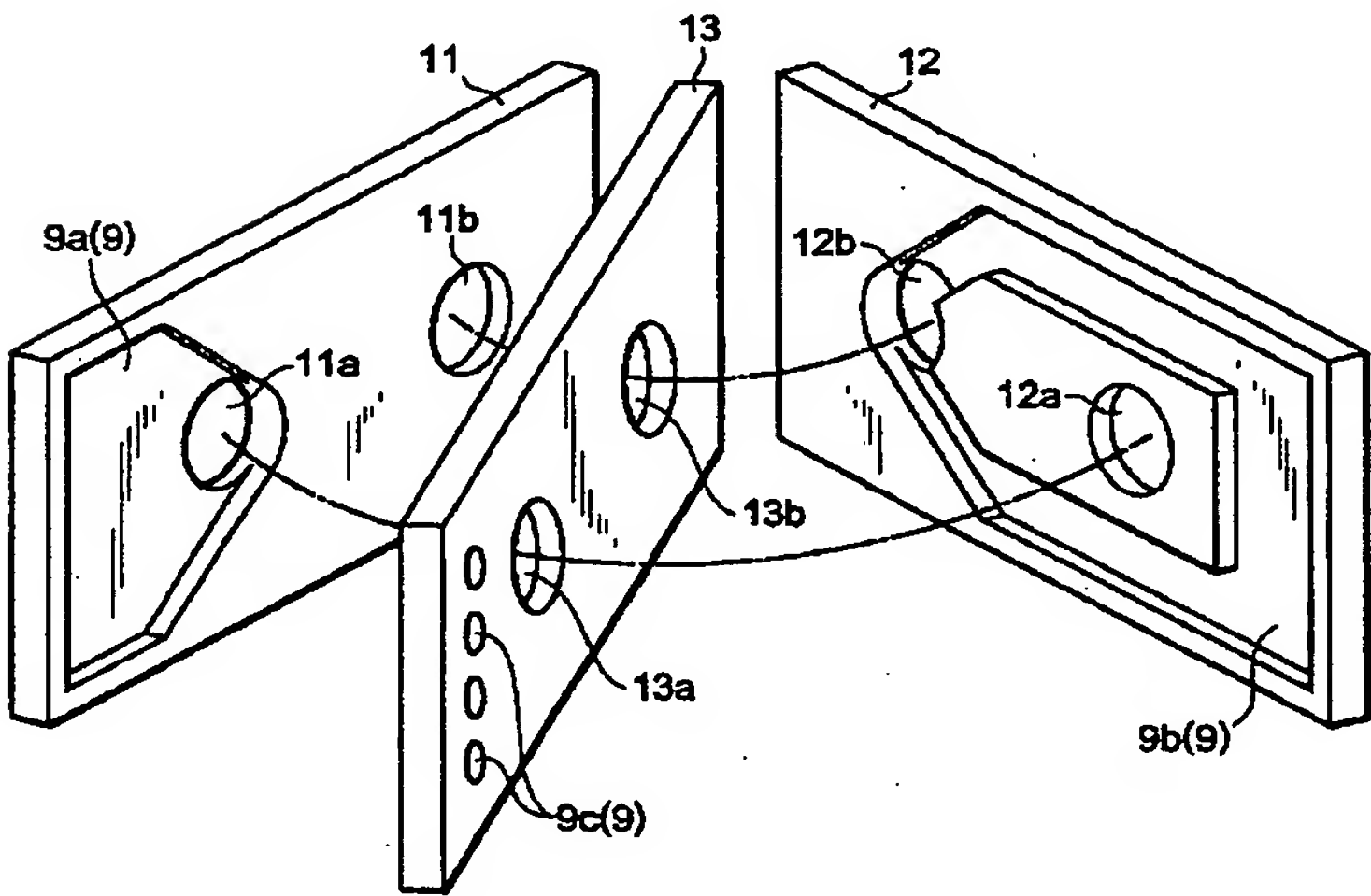
【図6】



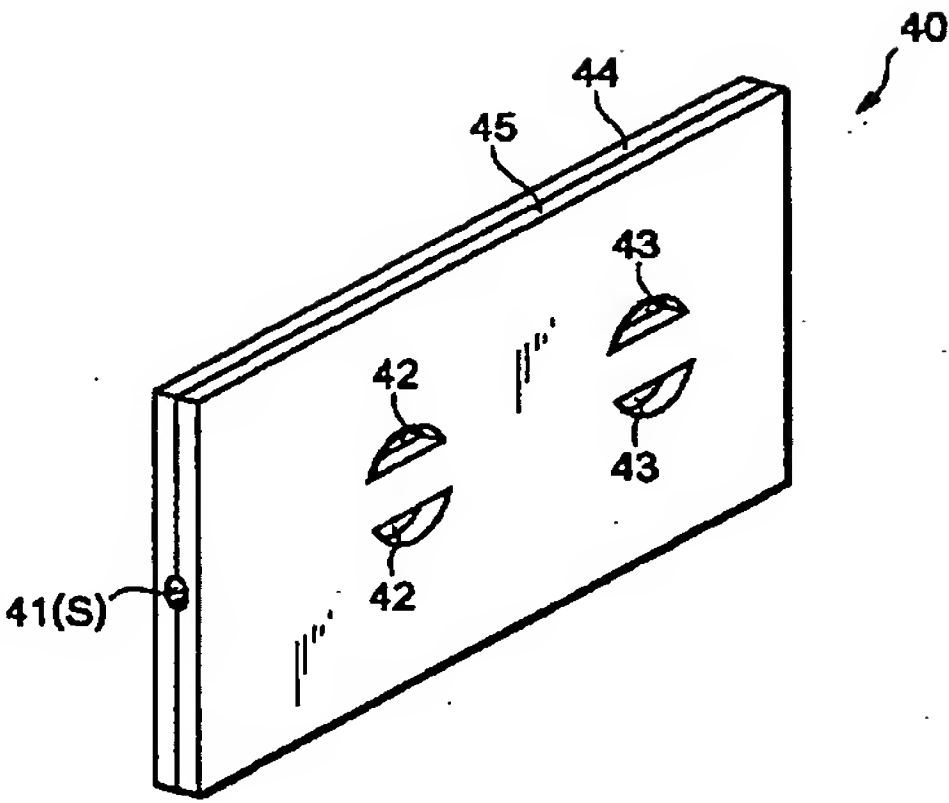
【図1】



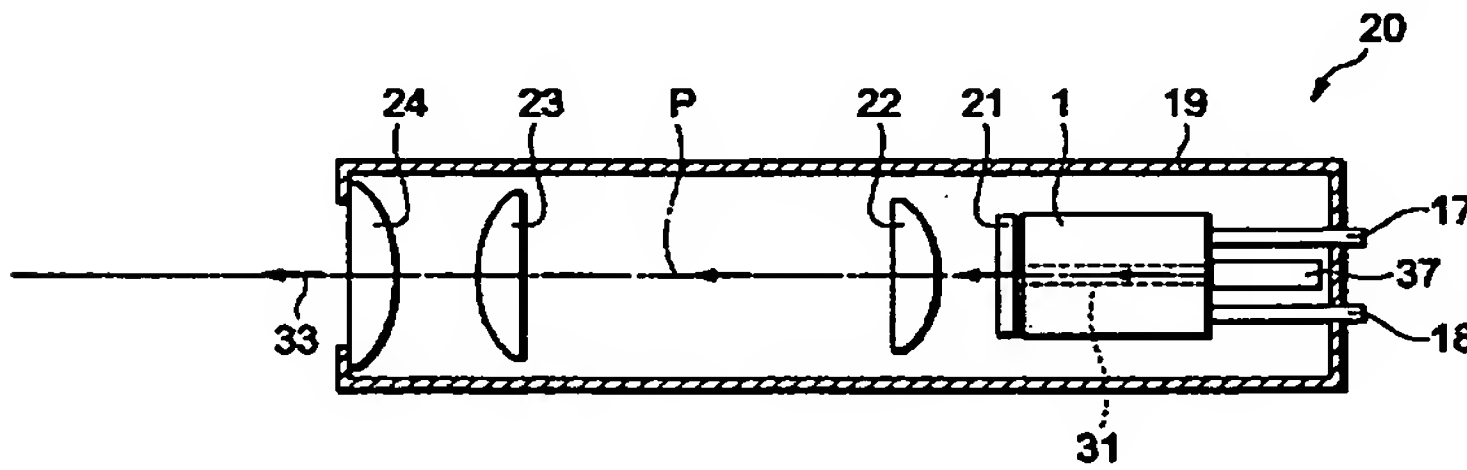
【図3】



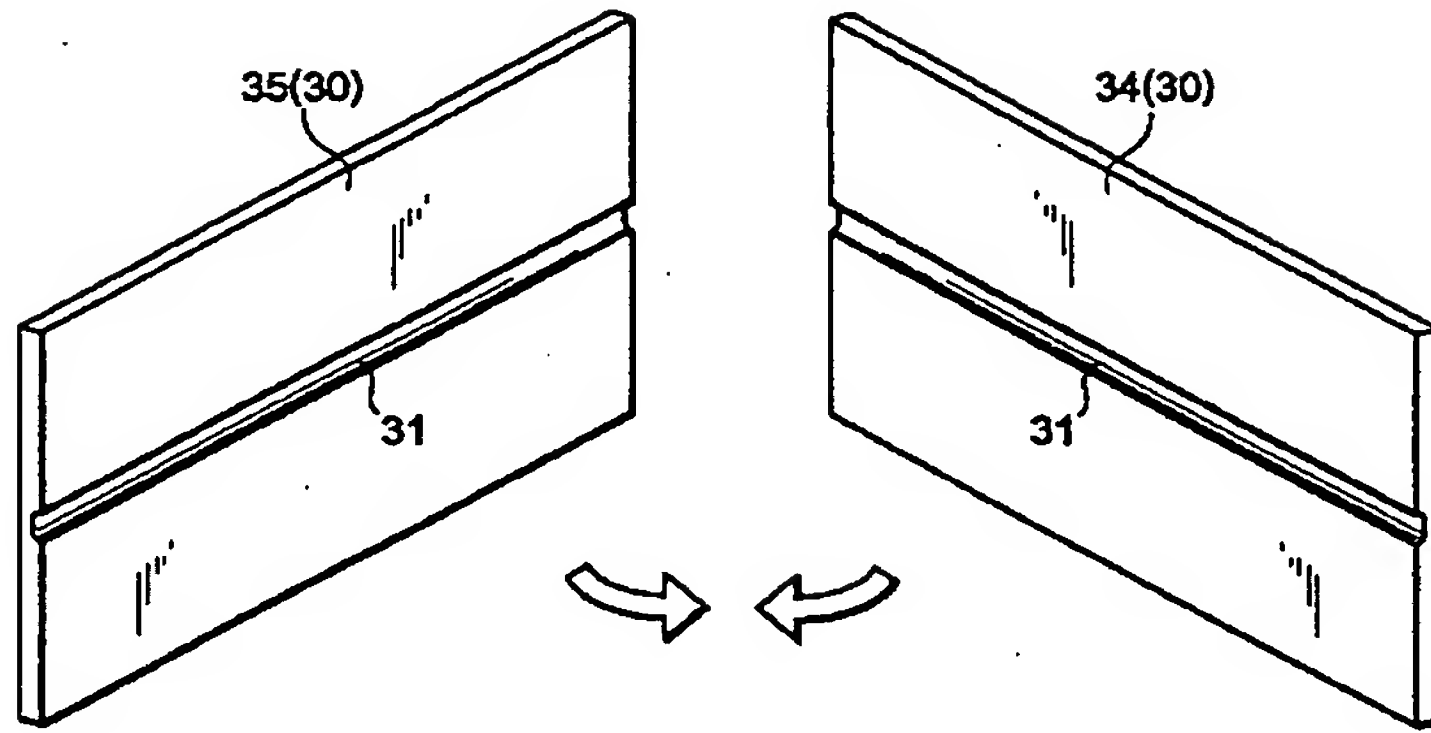
【図8】



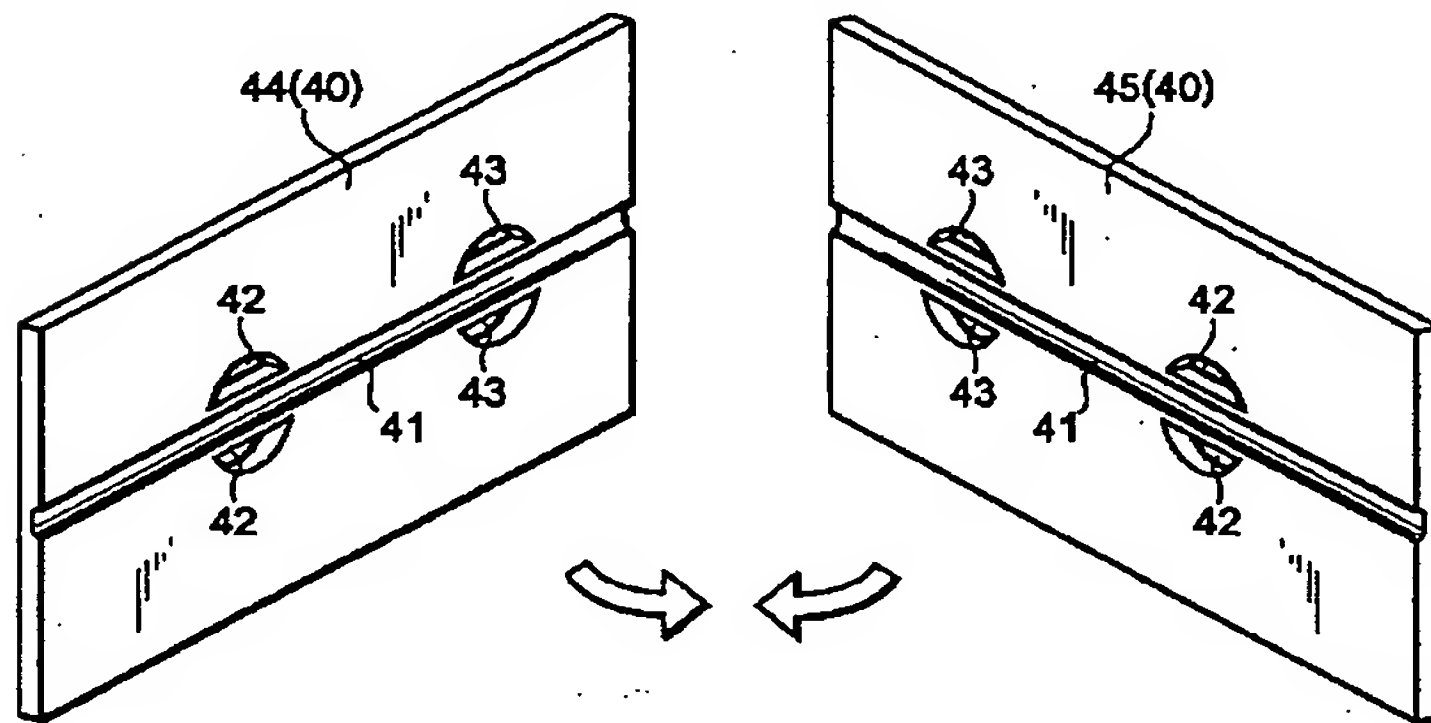
【図4】



【図5】



【図7】



【図9】

